

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-002600
 (43)Date of publication of application : 06.01.1999

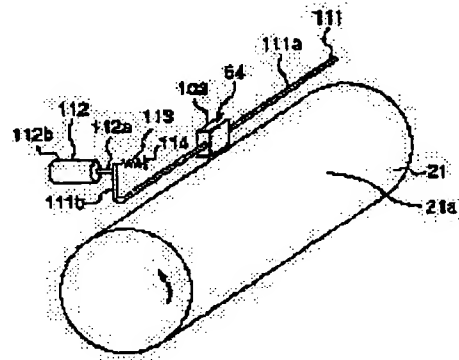
(51)Int.Cl. G01N 21/47
 G03G 21/00

(21)Application number : 09-153510 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD
 (22)Date of filing : 11.06.1997 (72)Inventor : OKA KENJU

(54) OPTICAL DENSITY MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable high-accuracy optical density detection by integrally holding a light emitting element and a photo detecting element by a holding member, and moving the holding member between both first and second measuring positions.
SOLUTION: When a solenoid of an actuator 11 is not excited, a turning part 111b is arranged to be vertical to a photoreceptor drum 21, and an AIDC sensor 64 is put in a first measuring position. On the other hand, when it is excited, an operating shaft 112a is moved to the main body 112b side, and the turning part 111b is inclined to the outer peripheral surface 21a of the photoreceptor drum 21, that is, it is put in a second measuring position where the light emitting and entering surface of the AIDC sensor 64 is inclined to the outer peripheral surface 21a. Thus, a lever member 111, the solenoid type actuator 112 and a coiled spring 113 operate as a holding member moving mechanism. That is, in the state of keeping the relative positional relation between the light emitting element and the photo detecting element, the AIDC sensor 64 can be moved between both first and second measuring positions, and optical density measurement can be made in the respective positions so as to simplify the mechanism of the device and attain low-priced constitution.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-2600

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 1 N 21/47

G 0 1 N 21/47

F

G 0 3 G 21/00

3 7 0

G 0 3 G 21/00

3 7 0

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-153510

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月11日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 岡 建樹

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

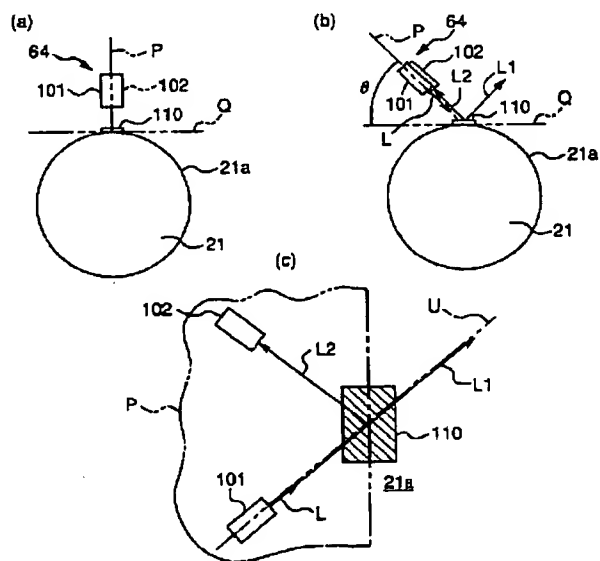
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学濃度測定装置

(57) 【要約】

【課題】 安価な構成で、黒トナーとカラートナーの光学濃度を精度良く検出できる光学濃度測定装置を提供する。

【解決手段】 発光素子101と受光素子102が同一平面P内で光の出入射を行うように発光素子101と受光素子102を一体的に保持する保持部材を備える。被測定面110の光学濃度を測定するための第1測定位置(図7(a))と第2測定位置(図7(b))との間で、上記保持部材を移動させることができる保持部材移動機構を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子及び受光素子を有し、被測定面によって反射された上記発光素子からの光を受光素子によって受光し、受光した光量に基づいて上記被測定面の光学濃度を測定する光学濃度測定装置において、上記発光素子と受光素子が同一平面内で光の出入射を行うように上記発光素子と受光素子を一体的に保持する保持部材と、
上記被測定面の光学濃度を測定するための第 1 測定位置と第 2 測定位置との間で、上記保持部材を移動させることができる保持部材移動機構を備えたことを特徴とする光学濃度測定装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光学濃度測定装置において、

上記保持部材が上記第 1 測定位置にあるとき、上記発光素子と受光素子が光の出入射を行う平面が上記被測定面に対して実質的に垂直になり、

上記保持部材が上記第 2 測定位置にあるとき、上記発光素子と受光素子が光の出入射を行う平面が上記被測定面に対して傾斜することを特徴とする光学濃度装置。

【請求項 3】 発光素子及び受光素子を有し、被測定面によって反射された上記発光素子からの光を受光素子によって受光し、受光した光量に基づいて上記被測定面の光学濃度を測定する光学濃度測定装置において、上記発光素子と受光素子が同一平面内で光の出入射を行うように上記発光素子と受光素子を一体的に保持する保持部材を備え、

上記保持部材は、上記発光素子と受光素子が光の出入射を行う平面が上記被測定面に対して傾斜するように配置されていることを特徴とする光学濃度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光素子及び受光素子を有し、被測定面によって反射された上記発光素子からの光を受光素子によって受光し、受光した光量に基づいて被測定面の光学濃度を測定する光学濃度測定装置に関する。また、本発明は、画像形成装置における像担持体上のトナー量を光学的に測定する光学濃度測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー複写機では、図 12 に示すように、感光体ドラム 221 の外周面 221a の特定箇所にはまずトナーマーク 310 の画像を形成して、そのトナーマーク 310 の光学濃度（トナー付着量に対応する）を反射濃度センサ 264 によって検出し、その反射濃度センサ 264 の出力値に基づいてトナー付着量を制御することが多い。検出すべきトナーの種類は黒トナーと、シアン、マゼンタおよびイエローに代表されるカラートナーとに大別される。

【0003】 従来は、黒トナーの光学濃度を検出する場合

合も、カラートナーの光学濃度を検出する場合も、反射濃度センサ 264 を構成する発光素子 301 と受光素子 302 を同一平面 P 内で光の出入射を行うように同一平面 P に沿って配置する点では共通している。この平面 P は、トナーマーク 310 の箇所を通して感光体ドラム 221 の長手方向に沿って延び、感光体ドラム 221 の外周面 221a に垂直に交差する平面である。なお、理解の容易のために、図中に、トナーマーク 310 の箇所を通り、感光体ドラム 221 の外周面 221a に外接する平面 Q を表している。

【0004】 黒トナーの光学濃度を検出する場合は、発光素子 301 と受光素子 302 を、トナーマーク 310 を通る法線 N（平面 P 内にある）を挟んでトナーマーク 310 に対する光の入射角 i と反射角 r とが等しくなる位置に配置する。発光素子 301 はトナーマーク 310 へ向けて光 L を出射し、受光素子 302 はその位置 P1 でトナーマーク 310 による正反射光 L1 を検出する。一方、カラートナーの光学濃度を検出する場合は、図示しない移動機構によって受光素子 302 を法線 N 上の位置（破線で示す）P2 に移動させる。この位置 P2 で受光素子 302 はトナーマーク 310 による乱反射光 L2 を検出する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の方式では、受光素子 302 の位置を切り替える度毎に、発光素子 301 に対する受光素子 302 の相対位置を微調節する必要があり、装置の機構が複雑化するという問題がある。これに伴って、装置の製造コストが上昇する。

【0006】 また、上述の方式では、カラートナーの光学濃度を検出する場合に、図 13（図 12 において平面 P に対して垂直な方向から見たところを示す）に示すように、トナーマーク 310 による正反射光 L1 の一部がトナー粒子 311 の表面で反射されて受光素子 302 に入射するため、検出精度が良くないという問題がある。

【0007】 なお、2つの位置 P1、P2 にそれぞれ別個に受光素子を配置すると、受光素子の数が増えるため、コスト高となる。

【0008】 そこで、この発明の目的は、安価な構成で、黒トナーとカラートナーの光学濃度を精度良く検出できる光学濃度測定装置を提供することにある。

【0009】 また、カラートナーの光学濃度を測定する場合に、コンパクトかつ安価に構成できる光学濃度測定装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の光学濃度測定装置は、発光素子及び受光素子を有し、被測定面によって反射された上記発光素子からの光を受光素子によって受光し、受光した光量に基づいて上記被測定面の光学濃度を測定する光学濃

度測定装置において、上記発光素子と受光素子が同一平面内で光の出入射を行うように上記発光素子と受光素子を一体的に保持する保持部材と、上記被測定面の光学濃度を測定するための第1測定位置と第2測定位置との間で、上記保持部材を移動させることができる保持部材移動機構を備えたことを特徴とする。

【0011】この請求項1の光学濃度測定装置では、発光素子と受光素子は、同一平面内で光の出入射を行うように保持部材によって一体的に保持されている。この発光素子と受光素子との間の相対的位置関係を保った状態で、保持部材移動機構によって、上記保持部材が上記被測定面の光学濃度を測定するための第1測定位置と第2測定位置との間で移動される。したがって、上記保持部材が上記第1測定位置または第2測定位置にあるとき、それぞれの測定位置で上記被測定面の光学濃度を測定することができる。

【0012】このようにした場合、発光素子と受光素子とのいずれか一方を静止させた状態で、他方を移動させて測定位置を切り替える場合に比して、上記発光素子と受光素子との間の相対的位置関係を微調節する必要がなくなり、装置の機構が簡素化される。したがって、装置が安価に構成される。

【0013】請求項2に記載の光学濃度測定装置は、請求項1に記載の光学濃度測定装置において、上記保持部材が上記第1測定位置にあるとき、上記発光素子と受光素子が光の出入射を行う平面（以下「光出入射面」という。）が上記被測定面に対して実質的に垂直になり、上記保持部材が上記第2測定位置にあるとき、上記光出入射面が上記被測定面に対して傾斜することを特徴とする。

【0014】ここで、光出入射面が被測定面に対して「実質的に垂直」とは、光出入射面と被測定面とがなす角度が $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ の範囲内にあることを意味している。

【0015】この請求項2の光学濃度測定装置では、上記保持部材が第1測定位置にあるとき、上記被測定面による正反射光を上記受光素子に入射させることができる。したがって、黒トナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。なお、上記光出入射面内で、上記被測定面に対する光の入射角と反射角とを等しく設定しておくものとする。一方、上記保持部材が第2測定位置にあるとき、上記被測定面による乱反射光が上記受光素子に入射する。ここで、上記光出入射面は、上記被測定面に対して傾斜されていることから、上記発光素子の光出射経路と上記被測定面による正反射光の経路とを含む平面に対しても傾斜されている。したがって、上記受光素子には、正反射光成分が入射しにくくなり、殆ど本来観測すべき乱反射光のみが入射する。したがって、カラートナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。

【0016】請求項3に記載の光学濃度測定装置は、発光素子及び受光素子を有し、被測定面によって反射された上記発光素子からの光を受光素子によって受光し、受光した光量に基づいて上記被測定面の光学濃度を測定する光学濃度測定装置において、上記発光素子と受光素子が同一平面内で光の出入射を行うように上記発光素子と受光素子を一体的に保持する保持部材を備え、上記保持部材は、光出入射面が上記被測定面に対して傾斜するように配置されていることを特徴とする。

【0017】この請求項3の光学濃度測定装置では、発光素子と受光素子は、同一平面内で光の出入射を行うように保持部材によって一体的に保持されている。この発光素子と受光素子との間の相対的位置関係を保った状態で、上記保持部材は、上記光出入射面が上記被測定面に対して傾斜するように配置されている。この配置では、上記受光素子には上記被測定面による乱反射光が入射する。ここで、上記光出入射面は、上記被測定面に対して傾斜されていることから、上記発光素子の光出射経路と上記被測定面による正反射光の経路とを含む平面に対しても傾斜されている。したがって、上記受光素子には、正反射光成分が入射しにくくなり、殆ど本来観測すべき乱反射光のみが入射する。したがって、カラートナーの付着量に応じた光学濃度が精度良く測定される。

【0018】また、この光学濃度測定装置では、上記光出入射面が被測定面に対して傾斜されているので、上記光出入射面が被測定面に対して垂直である場合に比して、被測定面に対して垂直な方向の装置寸法が短縮される。したがって、装置がコンパクトに構成される。しかも、受光素子の数が1つで済み、装置が安価に構成される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0020】図1は、この発明の光学濃度測定装置を適用したデジタル方式のフルカラー複写機の全体構成を示している。この複写機は概略、イメージリーダユニット1と、レーザ走査ユニット10と、フルカラー作像ユニット20と、給紙部50と、から構成されている。

【0021】イメージリーダユニット1は、ブラテンガラス9上にセットされた原稿の画像を読み取るスキャナ2と、読み取った画像を画像データに変換処理する画像信号処理部6とで構成されている。スキャナ2は密着型のカラーイメージセンサ（CCD）3を備えた周知のもので、モータ5で駆動されて矢印a方向に移動して原稿を走査する。CCD3は、原稿の画像からR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の3原色信号を1ラインずつ読み取り、画像信号処理部6に出力する。画像信号処理部6は、CCD3からの3原色信号を、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、Bk（ブラック）の4色に対応する8ビットの画像データに

変換し、同期用のバッファメモリ7に転送する。

【0022】レーザ走査ユニット10は、レーザダイオードから射出されるレーザビームを変調して矢印b方向に回転する感光体ドラム21上に静電潜像を形成する周知のものである。レーザ走査ユニット10は、バッファメモリ7から入力される印字データに対して、感光体の階調特性に応じた階調補正を行った後、D/A変換してレーザタイオード駆動信号を生成し、この駆動信号に基づいてレーザダイオードを発光させる。

【0023】フルカラー作像ユニット20は、感光体ドラム21と転写ドラム31を中心として構成されている。感光体ドラム21の周囲には、帯電チャージャ22、現像部40、残留トナーを清掃するクリーナ23、残留電荷を消去するイレサランプ24が設置されている。現像部40は、磁性キャリアと、上段から順次シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーを含む現像剤を收容した現像器41C、41M、41Y、41Bkを備え、感光体ドラム21上に各色の静電潜像が形成されるごとに、対応する現像器が駆動される。カラートナーを内蔵した現像器41C、41M、41Y内には、それぞれのカラートナーを補給するための光式ATDCセンサ43C、43M、43Yが設けられている。また、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーはそれぞれホッパ42C、42M、42Y、42Bkに收容されており、後述するトナー補給制御によって現像器41C、41M、41Y、41Bkへ補給される。さらに、感光体ドラム21の周囲には、感光体ドラム21の表面電位を検出する電位センサ63と、テストトナー像の画像濃度を検出するAIDCセンサ64とが配置されている。

【0024】転写ドラム31は、感光体ドラム21と同速で矢印c方向に回転駆動可能に設置され、その表面に巻きつけたシート上にトナー画像を転写させるものである。この転写ドラム31はシートの先端をチャッキングするための爪部材32、シートを分離するための爪部材33を備えている。また、感光体ドラム21と対向する位置の転写ドラム31の内部には転写チャージャ34が配置されている。さらに、転写チャージャ34から回転方向に所定の距離だけ離れた位置には、転写ドラム31を挟むように2つの除電チャージャ35、36が互に対向して配置されており、除電チャージャ35、36から回転方向に所定の距離だけ離れた位置で転写ドラム31の外側には残留トナーのクリーナ37が配置されている。

【0025】給紙部50は2段の給紙トレイ51、52を備え、オペレータによって選択されたいずれかのトレイ51、52から1枚ずつシートが給紙される。給紙されたシートは搬送路53上を搬送され、転写ドラム31の周囲に巻きつけられる。

【0026】フルカラーの画像形成に際しては、感光体

ドラム21上にシアン、マゼンタ、イエロー及びブラックのトナー画像が順次形成され、それぞれのトナー画像が転写ドラム31に巻きつけられたシート上に、転写チャージャ34からの放電により順次転写されて重ね合わされる。4色の画像がシート上で合成されると、爪部材32がシートのチャッキングを解除すると共に、爪部材33が動作してシートを転写ドラム31から分離する。分離されたシートは搬送ベルト55によって定着器56に送りこまれ、ここでトナーの定着を施された後、排出ローラ57からトレイ58上へ排出される。

【0027】さて、図2に示すように、一実施形態の光学濃度測定装置は、上述のAIDCセンサ64と、このAIDCセンサ64を保持および移動させるL字状のレバー部材111と、図示しないCPU（中央演算処理装置）によって制御されるソレノイド式アクチュエータ112と、コイルばね113を備えている。

【0028】図6(a)はAIDCセンサ64の外形を斜めから見たところを示し、図6(b)はAIDCセンサ64の縦断面を示している。図6(b)から分かるように、AIDCセンサ64は、直方体ブロック状の保持部材103に発光素子101と受光素子102とを埋め込んで、発光素子101と受光素子102が同一平面（光出入射面）P内で光の出入射を行うように一体に保持したものである。すなわち、保持部材103には、一つの面103aを通して、奥に向かうにつれて互いに離間する向きに、この面103aに対してそれぞれ45°だけ傾斜した一対の丸穴104、105が形成されている。発光素子101、受光素子102の位置決めのためには、丸穴104、105は保持部材103を完全には貫通しておらず、その途中で止まっている。これらの丸穴104、105の奥にそれぞれ円柱状の外形を持つ発光素子101、受光素子102が挿入されて取り付けられている。なお、光出入射面Pは、発光素子101の光軸101cおよび受光素子102の光軸102cを含んでいる（図4参照）。このように保持部材103によって発光素子101及び受光素子102が一体に保持されている結果、保持部材103の丸穴104、105側の面103aが被測定面21aに対向した状態では、発光素子101が光出射面101aから発した光Lは、一定の入射角 i （ $=45^\circ$ ）で被測定面21aに入射する。被測定面21aによる正反射光は、入射角 i と等しい反射角 r （ $=45^\circ$ ）で反射されて、受光素子102の受光面102aに入射する。

【0029】図2中のレバー部材111は、AIDCセンサ64の保持部材103を貫通して保持する直線状の軸部111aと、この軸部111aの一端に屈曲して連なり、AIDCセンサ64の光出入射面Pに沿って配置された直線状の旋回部111bとからなっている。軸部111aは、AIDCセンサ64の保持部材103に一体に取り付けられ、AIDCセンサ64（すなわち保持

部材103)を感光体ドラム21の外周面21aから所定の距離だけ離間させて保持している。なお、この軸部102a自体は、図示しない支持部によって自らの中心の周りに回転自在に支持されている。旋回部111bの先端(軸部111aから遠い側の端部)には、その側方に配置されたソレノイド式アクチュエータ112の作動軸112aが係着されるとともに、旋回部111bに関してアクチュエータ112と反対の側に配置されたコイルばね113の一端が取り付けられている。アクチュエータ112の本体112bは図示しないホルダによって一定の位置に保持されるとともに、コイルばね113の他端は固定部114に取り付けられている。

【0030】アクチュエータ112のソレノイドが非励磁(オフ)のときは、コイルばね113の張力によって作動軸112aが伸長して、旋回部111bが感光体ドラム21の外周面21aに対して垂直な配置となる。この結果、図7(a)に示すように、AIDCセンサ64の光出入射面Pが、感光体ドラム21の長手方向に沿って延び、感光体ドラム21の外周面21aに対して実質的に垂直になる。このときのAIDCセンサ64の位置を「第1測定位置」とする。なお、理解の容易のために、図中に、トナーマーク110の箇所を通り、感光体ドラム21の外周面21aに外接する平面Qを併せて示している。このとき、光出入射面Pと平面Qとなす角度は $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ の範囲内に設定される。

【0031】一方、図3に示すように、アクチュエータ112のソレノイドが励磁(オン)されると、コイルばね113の張力に抗して作動軸112aが本体112b側へ移動する。これにより、旋回部111bが軸部111aとともに軸部111aの中心の周りに旋回して、感光体ドラム21の外周面21aに対して傾斜した状態となる。この結果、図7(b)に示すように、AIDCセンサ64の光出入射面Pが感光体ドラム21の外周面21aに対して傾斜する。このときのAIDCセンサ64の位置を「第2測定位置」とする。なお、光出入射面Pが平面Qとなす角度を θ で表している。このとき、角度 θ は例えば $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ の範囲内に設定される。

【0032】このように、レバー部材111、ソレノイド式アクチュエータ112およびコイルばね113は保持部材移動機構として働く。すなわち、発光素子101と受光素子102との間の相対的位置関係を保った状態で、AIDCセンサ64を上記第1測定位置と第2測定位置との間で移動させることができる。これにより、上記第1測定位置と第2測定位置でそれぞれ光学濃度を測定することができる。このようにした場合、発光素子101と受光素子102との間の相対的位置関係を微調節する必要が無く、装置の機構を簡素化することができる。したがって、装置を安価に構成することができる。

【0033】しかも、レバー部材111の旋回部111bをAIDCセンサ64の光出入射面Pに沿って配置し

ているので、旋回部111bが感光体ドラム21の外周面21aとなす角度に応じて、光出入射面Pが感光体ドラム21の外周面21aとなす角度、すなわち光出入射面Pが平面Qとなす角度を容易に設定することができる。

【0034】また、アクチュエータ112をオン、オフさせてAIDCセンサ64の位置を第1測定位置と第2測定位置との間で切り替えたとき、AIDCセンサ64の保持部材103(図3参照)が軸部111aの周りに回転するだけで、殆ど平行移動しないので、感光体ドラム21の周りのスペースを節約でき、装置をコンパクトに構成することができる。

【0035】ユーザが操作パネル上のプリントキー(図示せず)を押すと、実際に原稿の複写を行う前に、図4または図5中に示すように、まず感光体ドラム21の外周面21aに、シアン、マゼンタ、イエローまたはブラックのトナーを用いてパッチ状のトナーマーク110の画像を形成する。

【0036】ブラックトナーの光学濃度を検出する場合は、図示しないCPUによってアクチュエータ112をオフして、図4に示すように、AIDCセンサ64を第1測定位置に配置する。上述のように、このとき、AIDCセンサ64の光出入射面Pが感光体ドラム21の外周面21aに対して垂直になる。AIDCセンサ64がこの第1測定位置にあるとき、発光素子101が出射した光L1は一定の入射角 i ($=45^{\circ}$)でトナーマーク110に入射し、受光素子102はトナーマーク110による正反射光(入射角 i と等しい反射角 r で反射された光)L1を検出する。したがって、ブラックトナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。

【0037】一方、シアン、マゼンタまたはイエローのトナー、すなわちカラートナーの光学濃度を検出する場合は、図示しないCPUによってアクチュエータ112をオンして、図5に示すように、AIDCセンサ64を第2測定位置に配置する。上述のように、このとき、AIDCセンサ64の光出入射面Pが感光体ドラム21の外周面21aに対して角度 θ ($=45^{\circ}$)だけ傾斜する。AIDCセンサ64がこの第2測定位置にあるとき、受光素子102はトナーマーク110による乱反射光L2を検出する。ここで、光出入射面Pは、感光体ドラム21の外周面21aに対して傾斜されていることから、図7(c)(図7(b)において上方から見たところに相当する)に示すように、発光素子101の光出射経路とトナーマーク110による正反射光L1の経路とを含む平面Uに対しても傾斜されている。したがって、受光素子102には、正反射光成分が入射しにくくなり、殆ど本来観測すべき乱反射光L2のみが入射する。したがって、カラートナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。

【0038】ここで、正反射光成分の影響を効果的に排除するためには、光出入射面Pと平面Qとがなす角度 θ を 70° 以下に設定するのが望ましい。ただし、 θ があまりに小さくなると、AIDCセンサ64が感光体ドラム21の外周面21aに接近し過ぎて、感光体ドラム21の外周面21aから飛散したトナーを浴びて汚れたり、感光体ドラム21の周りの他の要素（現像器など）と干渉したりする。したがって、 θ は 0° よりも大きく設定すべきである。

【0039】図10は、このようにしてカラートナーの光学濃度を測定したときの、感光体ドラム21の外周面21a上のトナー付着量（感光体上トナー量）と受光素子102の入射光量との関係を示している。分かるように、本発明によれば、従来（図12において位置P2に受光素子を配置した場合）に比して、感光体上トナー量が少ない側で入射光量の増加が緩やかになっている。この結果、感光体上トナー量と受光素子の入射光量との対応における直線性（リニアリティ）が改善されている。したがって、本発明によれば、カラートナーの付着量に応じた光学濃度を広範囲で精度良く測定することができる。

【0040】実際に原稿の複写を行う段階では、測定したブラックトナーまたはカラートナーの光学濃度に基づいて、画像形成条件の制御を行う。

【0041】なお、AIDCセンサ64の検出感度を校正する場合は、図9に示すように、感光体ドラム21の外周面21aにトナーマークを設けない状態で、アクチュエータ112をオフして、AIDCセンサ64を第1測定位置に配置する。上述のように、AIDCセンサ64の光出入射面Pが感光体ドラム21の外周面21aに対して垂直になる。この状態で、発光素子101から感光体ドラム21の外周面21aへ向けて光を出射し、感光体ドラム21の外周面21aによる正反射光を受光素子102によって検出する。トナーマーク等の画像が形成されていない状態では感光体ドラム21の外周面21aは鏡面であり、その反射率は一定であるから、このときの受光素子102の入射光量に基づいてAIDCセンサ64の検出感度を校正することができる。

【0042】また、図8に示すように、アクチュエータ112をオンさせてAIDCセンサ64を第1測定位置から第2測定位置へ移動させたとき、AIDCセンサ64の保持部材103（図3参照）が軸部111aの周りに回転することから、実際には感光体ドラム21の外周面21a上の光の入射点がX1からX2へ移動する（なお、入射点X2を通り、感光体ドラム21の外周面21aに外接する平面をQ'で表している。）。このため、AIDCセンサ64を第1測定位置から第2測定位置へ移動させたときは、AIDCセンサ64の検出タイミングを、入射点X2に合わせて変更するものとする。すなわち、感光体ドラム21の回転速度と、感光体ドラム2

1の中心Oから入射点X1、X2を見込む角度 ϕ とに基づいて、AIDCセンサ64の検出タイミングをシフトする。これにより、AIDCセンサ64が第1測定位置、第2測定位置のいずれの測定位置にあるときにも、発光素子101が発した光をトナーマークに首尾よく入射させることができ、トナーマークの光学濃度を測定することができる。

【0043】なお、AIDCセンサ64の検出タイミングを変更することなく、入射点X1で常に光学濃度を検出するためには、AIDCセンサ64の光出入射面Pを感光体ドラム21の外周面21aに対して傾斜させると、AIDCセンサ64の保持部材103を入射点X1の周りに所定の回転角だけ回転させれば良い。ただし、このようにした場合、感光体ドラム21の周りに、AIDCセンサ64のためのより広い移動スペースを必要とする。

【0044】図11は、転写ベルト120の表面120aに形成したトナーマーク130の光学濃度を測定するために、この発明の光学濃度測定装置を適用した別の実施形態を示している。この実施形態では、AIDCセンサ64（図6等にしたものと同一のもの）の保持部材103が、被測定面としての転写ベルト120の表面120aに対して所定距離だけ離間した位置に固定して配置されている。詳しくは、AIDCセンサ64の光出入射面Pは、転写ベルト120を駆動させる円柱状のローラ121、122の長手方向に沿って延び、感光体ドラム21の外周面21aに対して角度 θ だけ傾斜して配置されている。なお、AIDCセンサ64の検出タイミングは、転写ベルト120の移動速度とトナーマーク130の位置とに応じて適正に調節されているものとする。

【0045】この配置では、発光素子101が発した光はトナーマーク130に入射し、受光素子102にはトナーマーク130による乱反射光が入射する。ここで、光出入射面Pは、転写ベルト120の表面120aに対して傾斜されていることから、図7(c)に示したのと同様に、発光素子101の光出射経路とトナーマーク130による正反射光L1の経路とを含む平面Uに対しても傾斜されている。したがって、受光素子102には、正反射光成分が入射しにくくなり、殆ど本来観測すべき乱反射光L2のみが入射する。したがって、カラートナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。

【0046】また、この配置では、光出入射面Pが転写ベルト120の表面120aに対して傾斜されているので、光出入射面Pが被測定面に対して垂直である場合に比して、転写ベルト120の表面120aに対して垂直な方向の装置寸法を短縮することができる。したがって、装置をコンパクトに構成することができる。しかも、受光素子102の数が1つで済み、装置を安価に構成することができる。

【0047】なお、上述のいずれの実施形態においても、パッチ状のトナーマークのもとになる画像として、原稿スキャナのホームポジション付近に配置しておいたものを用いることができる。また、実際の画像を用いるのではなく、メモリに保持したデータを用いてトナーマークの画像を形成しても良い。

【0048】

【発明の効果】以上より明らかなように、請求項1の光学濃度測定装置では、保持部材によって発光素子と受光素子を一体的に保持した状態で、上記保持部材を第1測定位置と第2測定位置との間で移動させるので、発光素子と受光素子とのいずれか一方を静止させた状態で、他方を移動させて測定位置を切り替える場合に比して、上記発光素子と受光素子との間の相対的位置関係を微調節する必要がなくなり、装置の機構を簡素化できる。したがって、装置を安価に構成することができる。

【0049】請求項2の光学濃度測定装置では、保持部材が第1測定位置にあるとき、光出入射面が被測定面に対して実質的に垂直になるので、被測定面による正反射光を上記受光素子に入射させることができ、黒トナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。一方、上記保持部材が第2測定位置にあるとき、光出入射面が被測定面に対して傾斜する。したがって、受光素子には、正反射光成分が入射しにくくなり、殆ど本来観測すべき乱反射光のみが入射するので、カラートナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。

【0050】請求項3の光学濃度測定装置では、光出入射面が被測定面に対して傾斜するように配置されているので、受光素子には、正反射光成分が入射しにくくなり、殆ど本来観測すべき乱反射光のみが入射する。したがって、カラートナーの付着量に応じた光学濃度を精度良く測定することができる。しかも、光出入射面が被測定面に対して傾斜されているので、光出入射面が被測定面に対して垂直である場合に比して、被測定面に対して垂直な方向の装置寸法を短縮できる。したがって、装置をコンパクトに構成することができる。しかも、受光素子の数が1つで済み、装置を安価に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態の光学濃度測定装置を

適用したカラー複写機の全体構成を示す縦断面図である。

【図2】 A I D Cセンサが第1測定位置にあるときの各部の配置を示す斜視図である。

【図3】 A I D Cセンサが第2測定位置にあるときの各部の配置を示す斜視図である。

【図4】 図2に対応した光出入射面の配置を示す斜視図である。

【図5】 図3に対応した光出入射面の配置を示す斜視図である。

【図6】 A I D Cセンサの構成を示す図である。

【図7】 (a)、(b)は、それぞれA I D Cセンサが上記第1測定位置、第2測定位置にあるときの光出入射面の配置を、感光体ドラムの中心軸方向から見て示す図である。(c)は、(b)において上方から見たときの光の経路を示す図である。

【図8】 感光体ドラムの外周面上の光の入射点を示す図である。

【図9】 A I D Cセンサの検出感度の較正の仕方を説明する図である。

【図10】 本発明の光学濃度測定装置によって得られた感光体上トナー量と受光素子の入射光量との関係を、従来例と比較して示す図である。

【図11】 転写ベルトの表面に形成したトナーマークの光学濃度を測定するために、この発明の光学濃度測定装置を適用した別の実施形態を示す図である。

【図12】 従来の光学濃度測定装置の構成を示す図である。

【図13】 上記従来の光学濃度測定装置の問題点を説明する図である。

【符号の説明】

21 感光体ドラム

64 A I D Cセンサ

101 発光素子

102 受光素子

103 保持部材

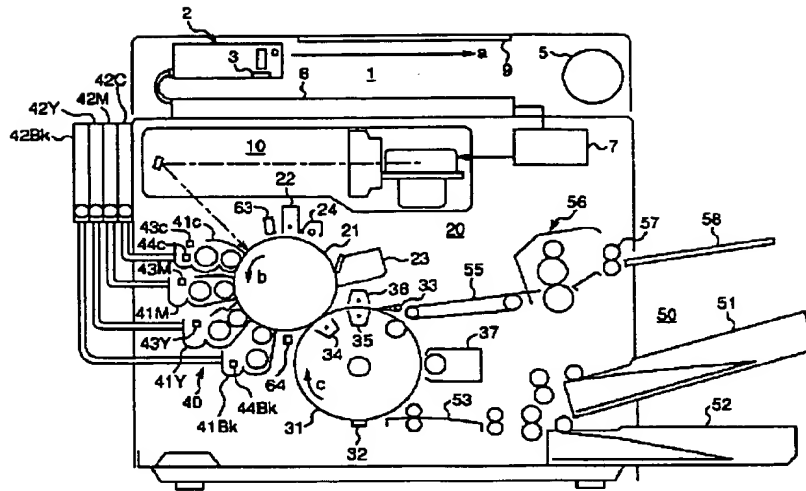
111 レバー部材

112 ソレノイド式アクチュエータ

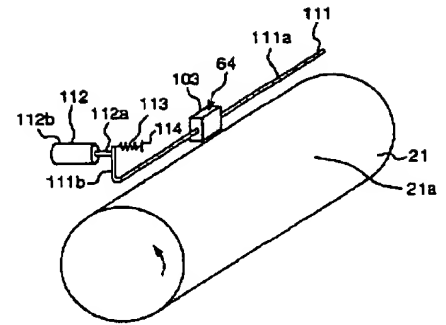
113 コイルばね

120 転写ベルト

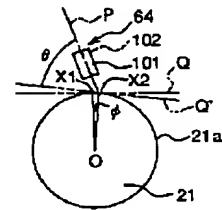
【図 1】



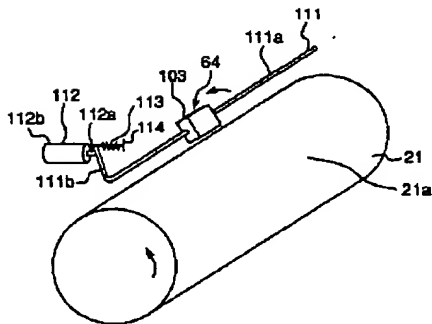
【図 2】



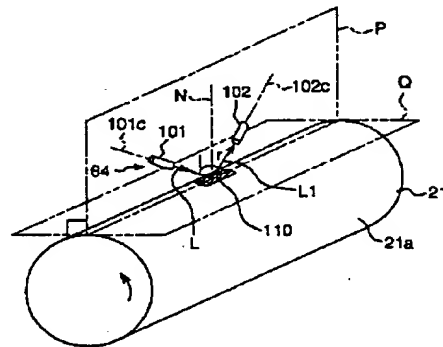
【図 8】



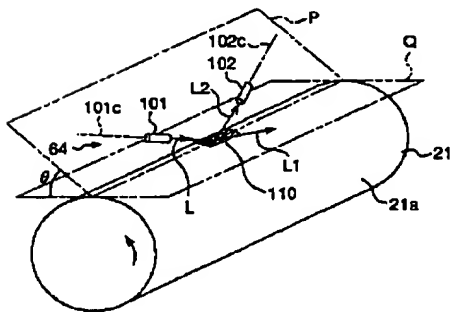
【図 3】



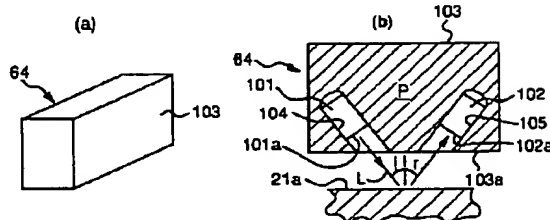
【図 4】



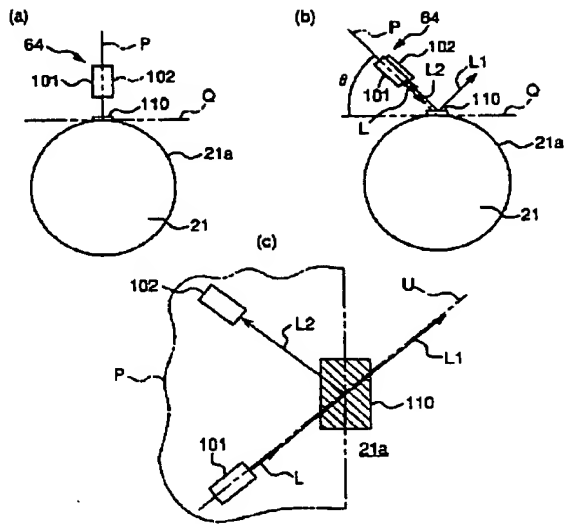
【図 5】



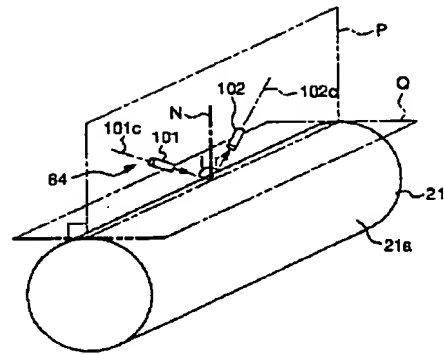
【図 6】



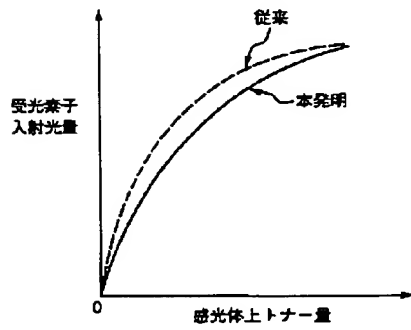
【図 7】



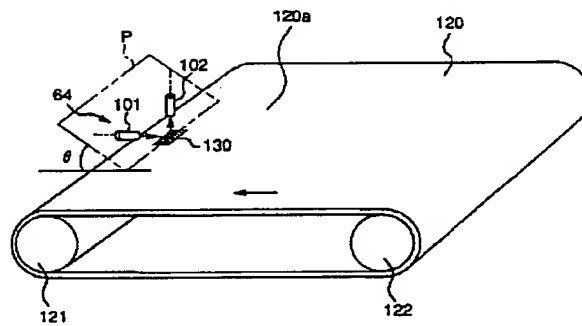
【図 9】



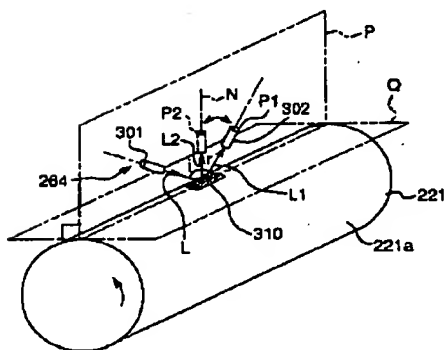
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

